

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-214303

(43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int.Cl.

H04N 7/24

G06T 5/20

H03M 7/42

H04N 1/41

(21)Application number : 07-246102

(71)Applicant : DAEWOO ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 25.09.1995

(72)Inventor : KIM SANG-HO

(30)Priority

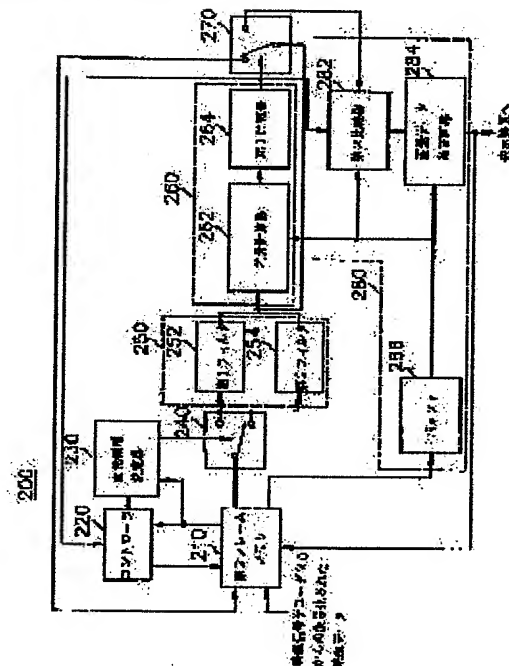
Priority number : 94 9428268 Priority date : 31.10.1994 Priority country : KR

## (54) POST-PROCESSING METHOD IN IMAGE SIGNAL DECODING SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To sufficiently remove a block phenomenon appearing at the block boundary of video data by using a selective filtering method and a pixel data correcting technique.

**SOLUTION:** The decoded video data of a present frame are stored, each pixel value of the stored video data is successively assigned as a target pixel value, and position information is generated. A selection signal indicating whether or not this target element belongs to a boundary area is generated, the target pixel values are selectively filtered (250), and the filtered target pixel values are generated. The absolute value of a difference between the non-filtered original target pixel value and the filtered pixel value is calculated (260), and when the absolute value of the difference is less than a preliminarily determined threshold value, the stored target pixel value is updated with the filtered target pixel value. This process is repeated N times, and when the absolute value is the same or larger, the stored target pixel value is updated with a compensated target pixel value, and this process is repeated for the next target picture element until all the picture elements of the present frame are post-processed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3819461

[Date of registration]

23.06.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像信号復号化システムで用いられ、前記映像信号復号化システムに組み込まれた映像信号デコーダからブロック単位で供給される現フレームの復号化された映像データを、画素単位で後処理する映像データ後処理方法であって、

前記現フレームの復号化された映像データを格納する第1過程と、

前記格納された復号化された映像データに含まれた各画素値を、フィルタリングされるべき目標画素の値を表す目標の画素値として順番に割り当てると共に、前記目標画素の位置を表す位置情報を発生する第2過程と、

前記目標画素の位置情報を用いて、前記目標画素が、前記格納された復号化された映像データのブロックの境界に沿って置かれた画素を含む領域を表す境界領域に属するかどうかを表す選択信号を発生する第3過程と、

前記選択信号に応じて、前記目標画素値を選択的にフィルタリングすることによって、フィルタリングされた目標画素値を発生する第4過程と、

前記復号化された映像データに含まれたフィルタリングされない目標画素値を表す元の目標画素値と、前記フィルタリングされた目標画素値との間の差の絶対値を計算する第5過程と、

前記差の絶対値が予め定められた閾値より小さい場合、前記格納された目標画素値を前記フィルタリングされた目標画素値で更新する第6過程と、

前記差の絶対値が前記予め定められた閾値より小さい場合、前記第2過程乃至第6過程をN回繰り返し、同じであるかまたは大きい場合には、前記格納された目標画素値を補償された目標画素値で更新する過程であって、前記補償された目標画素値は、前記元の目標画素値が、前記フィルタリングされた目標画素値より小さければ、前記元の目標画素値と前記予め定められた閾値とを加算することによって求められ、同じであるかまたは大きい場合には、前記元の目標画素値から前記予め定められた閾値を減算することによって求められる、前記第7過程と、

前記現フレームの全画素が後処理されるまで、次の目標画素に対して前記第2過程乃至第7過程を繰り返す第8過程とを含むことを特徴にする映像データ後処理方法。

【請求項2】 前記第3過程が、異なる遮断周波数を有するメディアンフィルタを用いて行われることを特徴とする請求項1に記載の映像データ後処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、映像信号復号化システムで用いる後処理方法に関するものであって、特に、復号化された映像データを効果的に後処理して、復号化された映像データのブロックの境界で現れるブロック現象を除去することによって、映像の画質を向上

させる後処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 高精細度テレビ(HDTV)及びテレビ電話システムのような多様な電子/電気的な用途においては、映像信号をデジタル形態で伝送する必要がある。この映像信号がデジタル形態で表現される際、大量のデジタルデータが生じる。しかし、通常の伝送チャネルの利用可能な周波数帯域幅は制限されているため、大量のデジタルデータをその制限されたチャネルを通じて伝送するためには、伝送すべきデータの量を圧縮し得る映像符号化システムが要求される。多様な映像信号圧縮技法のうち、いわゆる、統計的符号化法と時間的、空間的圧縮法とを組み合わせたハイブリッド符号化技法が最も効果的なものとして知られている。

【0003】 殆どのハイブリッド符号化技法は、インタ/イントラモード符号化(inter/intra mode coding)、直交変換、変換係数の量子化、RLC(ランレングス符号化)及びVLC(可変長符号化)を採用する。適応的インタ/イントラモード符号化は、現フレームのPCM(パルスコード変調)データまたは、例えば、PCMデータの分散に基づいたDPCM(差分パルスコード変調)データから引き続き直交変換のためのビデオ信号を選択するプロセスである。予測方法として知られているインタモード符号化は、隣接フレーム間の冗長性を減らす概念に基づいたものであって、現フレームと1つまたは2つの隣接フレームとの間の物体の動きを求める共に、その物体の動く流れによって現フレームを予測し、現フレームとその予測値と間の差を表すエラー信号を生成するプロセスである。このような符号化法は、例えば、Staffan Ericssonの論文、“Fixed and Adaptive Predictors for Hybrid Predictive/Transform Coding”、IEEE Transactions on Communications, COM-33, No. 12, 1291-1301 頁(1985年12月)”と、Ninomiya及びOhtsukaの論文“「A Motion-Compensated Interframe Coding Scheme for Television Pictures」”、IEEE Transactions on Communications, COM-30, No. 1, 201-210頁(1982年1月)”に開示されており、本願においてこれらを参照することができる。

【0004】 直交変換は、現フレームのPCMデータまたは動き補償されたDPCMデータのような映像データ間の空間的相関性を用いて、それらの間の空間的冗長性を減らすかまたは除去し、デジタル映像データのブロックを1組の変換係数に変換する。このような技法は、例えば、Chen及びPrattの論文“「Scene Adaptive Coding」”、IEEE Transactions on Communications, COM-32, No. 3, 225-232頁(1984年3月)”に開示されている。そのような変換係数のデータを量子化、ジグザグ走査、RLC及びVLCを通じて処理することによって、伝送すべきデータの量を効果的に圧縮することができる。

【0005】 符号化された映像データは、通常の伝送チ

10

20

30

40

50

チャンネルを通じて受信機の映像信号復号化システム内の映像信号デコーダへ伝送される。この映像信号デコーダにおいては、符号化動作の逆過程を行うことによって、元の映像データを再構成する。再構成された映像データまたは復号化された映像データでは、受信端でブロックの境界線が現れるブロッキング現象のような目ざわりなアーティファクトが一般的に存在する。このようなブロッキング現象は1フレームをブロック単位で符号化されているため生じる。

【0006】ブロッキング現象を減らすことによって復号化された映像データの画質を改善するために、多様なタイプの後処理技法が提案されてきた。一般的に、これらの後処理技法は、後処理フィルタを用いて復号化された映像データを更に処理する。

【0007】後処理フィルタを用いる後処理技法においては、復号化された映像データが、予め定められた遮断周波数を有する低域通過フィルタを通じて画素単位でフィルタリングされる。後処理フィルタを採用した後処理技法は、本願発明と出願人を同じくする係属中の米国特許出願番号第08/431,880号明細書に、「IMPROVED POST-PROCESSING METHOD FOR USE IN AN IMAGE SIGNAL DECODING SYSTEM」という名称で開示されている。この技法は、フィルタリングされた各映像データを繰り返して後処理することによって、復号化された映像データのブロックの境界で現れるブロッキング現象を減らすことができる。しかしながら、このような後処理技法は、復号化された映像データをブロック内に含まれた各画素の位置を考慮せずにフィルタリングが行われるので、ブロックの境界においてブロッキング現象を十分に除去することができない。

【0008】他のタイプの後処理技法は、本願発明と出願人を同じくする係属中の米国特許出願番号第08/431,880号明細書に、「IMPROVED METHOD AND APPARATUS FOR POST-PROCESSING DECODED IMAGE DATA」という名称で開示されている。この技法においては、最初、フィルタリングされるべき目標画素の各々に対する画素の位置情報を求める。この画素の位置情報は、各々の目標画素が復号化された映像データに含まれた各目標画素に対応するブロックの境界領域に属するか否かを表す。その後、異なる遮断周波数を有する2つのフィルタを用いて、目標画素は画素の位置情報に基づいて選択的にフィルタリングされる。より詳しくは、境界領域内に位置した目標画素は、より低い遮断周波数を有するフィルタによってフィルタリングされる一方、境界領域の外部に置かれた目標画素はより高い遮断周波数を有するフィルタによってフィルタリングされる。

【0009】上述したような後処理技法を用いてブロックの境界で現れるブロッキング現象を除去することができるとしても、復号化された映像データの画質を十分改善するためにはブロッキング現象を更に減らす必要があ

る。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の主な目的は、映像信号復号化システムで用いられ、選択的なフィルタリング方法と画素データ補正技法とを用いて、復号化された映像データにおいてブロックの境界で現れるブロック現象を十分に減らすかまたは除去できる後処理方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明によれば、映像信号復号化システムで用いられ、前記映像信号復号化システムに組み込まれた映像信号デコーダからブロック単位で供給される現フレームの復号化された映像データを、画素単位で後処理する映像データ後処理方法であって、前記現フレームの復号化された映像データを格納する第1過程と、前記格納された復号化された映像データに含まれた各画素値を、フィルタリングされるべき目標画素の値を表す目標の画素値として順番に割り当てると共に、前記目標画素の位置を表す位置情報を発生する第2過程と、前記目標画素の位置情報を用いて、前記目標画素が、前記格納された復号化された映像データのブロックの境界に沿って置かれた画素を含む領域を表す境界領域に属するかどうかを表す選択信号を発生する第3過程と、前記選択信号に応じて、前記目標画素値を選択的にフィルタリングすることによって、フィルタリングされた目標画素値を発生する第4過程と、前記復号化された映像データに含まれたフィルタリングされない目標画素値を表す元の目標画素値と、前記フィルタリングされた目標画素値との間の差の絶対値を計算する第5過程と、前記差の絶対値が予め定められた閾値より小さい場合、前記格納された目標画素値を前記フィルタリングされた目標画素値で更新する第6過程と、前記差の絶対値が前記予め定められた閾値より小さい場合、前記第2過程乃至第6過程をN回繰り返す、同じであるかまたは大きい場合には、前記格納された目標画素値を補償された目標画素値で更新する過程であって、前記補償された目標画素値は、前記元の目標画素値が、前記フィルタリングされた目標画素値より小さければ、前記元の目標画素値と前記予め定められた閾値とを加算することによって求められ、同じであるかまたは大きい場合には、前記元の目標画素値から前記予め定められた閾値を減算することによって求められる、前記第7過程と、前記現フレームの全画素が後処理されるまで、次の目標画素に対して前記第2過程乃至第7過程を繰り返す第8過程とを含む。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施例について図面を参照しながらより詳しく説明する。図1を参照すると、本発明の後処理方法を説明するための新規の映像信号復号化システム100のブロック図が示されて

いる。この映像信号復号化システム100は、映像信号デコーダ20及び後処理ユニット200 からなり、映像信号デコーダ20は可変長復号化器(VLD)22、ランレングスデコーダ(RLD)24、逆ジグザグスキャナ26、逆量子化器(IQ)28、逆変換器(IT)30、加算器32、第1フレームメモリ34及び動き補償器36から構成される。

【0013】映像信号デコーダ20においては、符号化された映像データ(即ち、1組の可変長符号化された変換係数及び動きベクトル)はブロック単位でVLD22に10 入力される。このVLD22は、1組の可変長符号化された変換係数と動きベクトルとを復号化した後、ランレングス符号化された変換係数はRDL24へ、そして動きベクトルは動き補償器36へ各々供給する。VLD22は概ねルックアップ表である。即ち、VLD22において、複数のコードセットが可変長コードとそれらのランレングスコードまたは動きベクトルとの間の各々の相関性を規定するために与えられる。その後、ランレングス符号化された変換係数は、ジグザグ走査された変換係数を発生するRDL24へ供給される。このVLD24もルックアップ表である。ジグザグ走査された変換係数は逆ジグザグスキャナ26へ供給される。

【0014】逆ジグザグスキャナ26においては、ジグザグ走査された変換係数は再構成されて、量子化された変換係数のブロックを供給する。その後、量子化された変換係数の各ブロックはIQ28にて1組の変換係数に変換される。しかるのち、その1組の変換係数はIT(例えば、離散的逆コサイン変換器)30へ入力され、ここで現フレームのブロックとそれに対応する前フレームのブロックとの間の1組の差分データに変換される。その後、その1組の差分データは加算器32へ送られる。

【0015】一方、動き補償器36は、VLD22からの現フレームの各ブロックに対応する動きベクトルに基づいて、第1フレームメモリ34に格納された前フレームから1組の画素データを取り出すと共に、取り出された1組の画素データを加算器32へ供給する。動き補償器36から取り出された1組の画素データと、IT30からの1組の画素差分データとは加算器32にて加算されることによ15 って、現フレームの所定のブロックの再構成された映像データを発生する。その後、ブロックの再構成された映像データまたは復号化された映像データは、第1フレームメモリ34へ供給され格納されると共に、後処理する後処理ユニット200へ送られる。

【0016】本発明の後処理ユニット200においては、加算器32からの復号化された映像データに対する後処理は、復号化された映像データを効果的にフィルタリングした後、後処理された映像データを表示装置(図示せず)へ供給する動きをする。図2を参照すると、本発明の後処理方法を説明するための後処理ユニット200の詳細なブロック図が示されている。この後処理ユニット200はフィルタリングユニット250、画素データ評価ユニ20

ット260及び画素データ補正ユニット280を含み、復号化された映像データに含まれた各画素を画素単位でフィルタリングすることによって、後処理された映像データを供給する動きをする。

【0017】図2に示したように、図1に示した映像信号デコーダ20からの現フレームの復号化された映像データは、まず、第2フレームメモリ210に入力されて格納される。コントローラ220からの第1制御信号CS1に応じて、第2フレームメモリ210から目標画素の画素値が取り出されると共に、コントローラ220、画素領域決定器230及び画素データ補正ユニット280内のバッファ286へ供給されて、目標画素を隣接する $N \times N$ 個の画素(例えば、 $3 \times 3$ 個の画素)の画素値は第1スイッチング回路240へ供給される( $N$ は正の整数)。ここで、目標画素は $N \times N$ 画素の中央に位置したフィルタリングされるべき画素を表す。その後、コントローラ220から目標画素に対応する位置情報が発生されて、目標画素の領域を決定する画素領域決定器230へ供給される。

【0018】画素領域決定器230は、コントローラ220からの目標の画素の位置情報を用いて、第2フレームメモリ210からの目標の画素が格納された復号化された映像データ内に含まれた目標の画素に対応するブロックの境界領域に属するかどうかを示す第1選択信号S1を発生する。図3に図解したように、目標画素が $8 \times 8$ 画素を有するブロック310のうち、例えば破線350より外側の境界領域330内に属する場合、画素領域決定器230はハイレベルの選択信号を発生し、また、目標画素がブロック310の境界領域330に属しない場合(即ち、目標画素がブロック310のうちの破線350より内側に存在する場合)、ローレベルの選択信号を発生する。その後、画素領域決定器230にて発生された選択信号は第1スイッチング回路240へ供給されて、その動作を制御する。

【0019】画素領域決定器230からの選択信号に応じて、第1スイッチング回路240は、第2フレームメモリ210からの目標画素を有する $N \times N$ 画素をフィルタリングユニット250の第1フィルタ252または第2フィルタ254に選択的に切換する。即ち、ハイレベルの選択信号に応じて、 $N \times N$ 画素は第1フィルタ252に、ローレベルの選択信号に応じて第2フィルタ254に接続される。

【0020】本発明の好適な実施例において、第1フィルタ252は目標画素を予め定められた第1遮断周波数CF1でフィルタリングすることによって、相当量のフィルタリングされた目標の画素データを発生する。一方、第2フィルタ254は目標画素を予め定められた第2遮断周波数CF2でフィルタリングすることによって、第1フィルタ252からのフィルタリングされた目標の画素データより少なくフィルタリングされた目標の画素データを発生する動きをする。ここで、第1及び第2遮断周波数の関係は $CF1 < CF2$ である。第1及び第2フィルタの各々は、当業者によく知られているメディアンフィルタ及

びラプラシアンフィルタのようなデジタルフィルタを用いて具現できる。

【0021】前述した第1及び第2フィルタの遮断周波数は、映像信号復号化システムで要求する映像の画質に基づいて決定されることに注意されない。フィルタリングユニット250からのフィルタリングされた目標の画素データは、画素データ評価ユニット260内の差分計算器262及び第2スイッチング回路270へ各々供給される。差分計算器262は、バッファ286に格納されている元の目標の画素データと、フィルタリングユニット250からの

10 フィルタリングされた目標の画素データとの間の差値を計算すると共に、その差値を絶対値に変換する動きをする。差分計算器262により求められた差の絶対値は、第1比較器264へ供給される。

【0022】この第1比較器264は、差分計算器262からの差の絶対値をメモリ(図示せず)に予め格納されている予め定められた閾値と比較することによって、第2選択信号S2を第2スイッチング回路270、コントローラ220と、画素データ補正ユニット280内の第2比較器282へ各々供給する。即ち、第1比較器264は、差の絶対値

20 が予め定められた閾値と同一であるかまたはその以上の場合、ハイレベルの選択信号を、そうでなければ、ローレベルの選択信号を発生する。

【0023】本発明の好適な実施例において、予め定められた閾値は、映像信号復号化システムで要求する映像の画質に基づいて決定されるが、好ましくは、4〜8の範囲を有するように設定される。

【0024】第1比較器264からの制御信号S2に応じて、第2スイッチング回路270は、フィルタリングユニット250からのフィルタリングされた目標の画素データを画素データ補正ユニット280または第2フレームメモリ210へ選択的に切り換えて供給する。即ち、ハイレベルの選択信号に応じて、フィルタリングされた目標の画素データは画素データ補正ユニット280に接続されて補正され、ローレベルの選択信号に応じて、第2フレームメモリ210に接続されて格納された目標の画素データは更新される。

【0025】画素データ補正ユニット280はバッファ286、第2比較器284及び画素データ補正回路284を含み、補償された目標の画素データを発生すると共に、表示装置及び第2フレームメモリ210へ供給する、こ

40 こで、格納された目標の画素データは、補償された目標の画素データで更新される。即ち、ハイレベルの選択信号に応じて、第2比較器282は第2スイッチング回路270を通じてフィルタリングユニット250からのフィルタリングされた目標の画素データと、バッファ286からの元の目標の画素データまたはフィルタリングされない目標の画素データとを比較して補償信号を発生する。より詳しくは、第2比較器282は、フィルタリングされない、または元の目標の画素データがフィルタリングされた目

標の画素データよりはるかに大きければ、ハイレベルの補償信号を、そうでなければ、ローレベルの補償信号を発生する。その後、第2比較器282から発生された補償信号は、画素データ補正回路284へ供給される。

【0026】画素データ補正回路284は、補償信号に応じて、バッファ286からのフィルタリングされない目標の画素データと、第1比較器264に予め格納された値と同一の予め定められた閾値とに基づいて、補償された目標の画素データを供給する。

10 【0027】本発明の好適な実施例において、画素データ補正回路284への入力が高レベルの補償信号である場合、補償された目標の画素データはフィルタリングされない目標の画素データから予め定められた閾値を減算することによって求められ、入力が高レベルの補償信号である場合には、フィルタリングされない元の目標の画素データと予め定められた閾値とを加算することによって求められる。

【0028】コントローラ220は、第1比較器264からの制御信号S2に応じて、目標の画素のフィルタリング過程を制御する。即ち、コントローラ220はハイレベルの選択信号に応じて、第2制御信号CS2を第2フレームメモリ210へ発生することによって、第2フレームメモリ210内に格納された目標の画素データを、画素データ補正回路284からの補償された目標の画素データで更新すると共に、第2フレームメモリ210からの目標の画素に対する画素値をバッファ286へ、次の目標の画素を取り囲むN×N個の画素データを第1スイッチング回路240へ各々供給する。

【0029】一方、第1比較器264がローレベルの選択信号を発生すると、コントローラ220は第3制御信号CS3を第2フレームメモリ210へ発生して、格納された目標の画素データを第2スイッチング回路270からのフィルタリングされた目標の画素データで更新する。このような目標画素に対するフィルタリング動作は、第2フレームメモリ210からの更新された目標の画素値を有するN×N個の画素データを第1スイッチング回路240へ供給することによって繰り返して行われる。目標の画素に対するフィルタリング動作が繰り返される間、バッファ286に格納された元の目標の画素データはフィルタリングされた目標の画素データで更新されない。目標画素に対するフィルタリング動作は、第1比較器264が高レベルの選択信号を発生するか、または第1比較器264によって発生されたローレベルの選択信号の発生回数が予め定められた回数に至るまで繰り返される。ローレベル選択信号の発生回数が予め定められた回数に至る場合、コントローラ220は、第4制御信号CS4を第2フレームメモリ210へ発生することによって、格納された目標の画素データを第2スイッチング回路270からのフィルタリングされた目標の画素データで更新すると共に、更新された目標の画素データを表示装置へ供給する。好ましく

50



は、上記の予め定められた回数は2、3または4に設定される。映像信号復号化システムの映像信号の画質は予め定められた回数によって決定される。即ち、映像信号の画質は、処理時間は延びるとしても繰り返し回数を増加させると、良好となる。その次に、コントローラ220は第5制御信号CS5を第2フレームメモリ210へ発生することによって、次の目標の画素データをバッファ286へ供給して、次の目標の画素を取り囲む対応するN×N個の画素データを第1スイッチング回路240へ供給する。

【0030】上記に於いて、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明に記載した特許請求範囲を逸脱することなく、当業者は種々の変更を加え得ることは勿論である。

#### 【0031】

【発明の効果】従って、本発明によれば、選択的なフィルタリング及び画素データ補正技法を通じて、復号化された映像データのブロック境界で現れるブロッキング現象を大きく減らすかまたは除去することによって、映像信号の画質を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の後処理ユニット200を用いた映像信号\*

\*復号化システムのブロック図である。

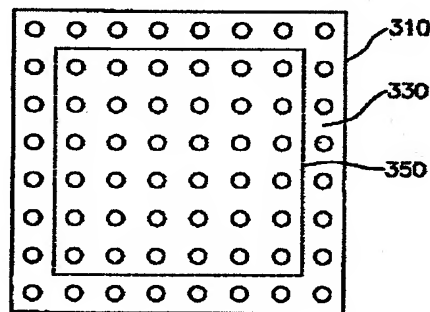
【図2】図1に示した後処理ユニット200の詳細なブロック図である。

【図3】復号化された映像データに含まれた各目標画素に対する領域を規定するための方法を説明するための模式図である。

#### 【符号の説明】

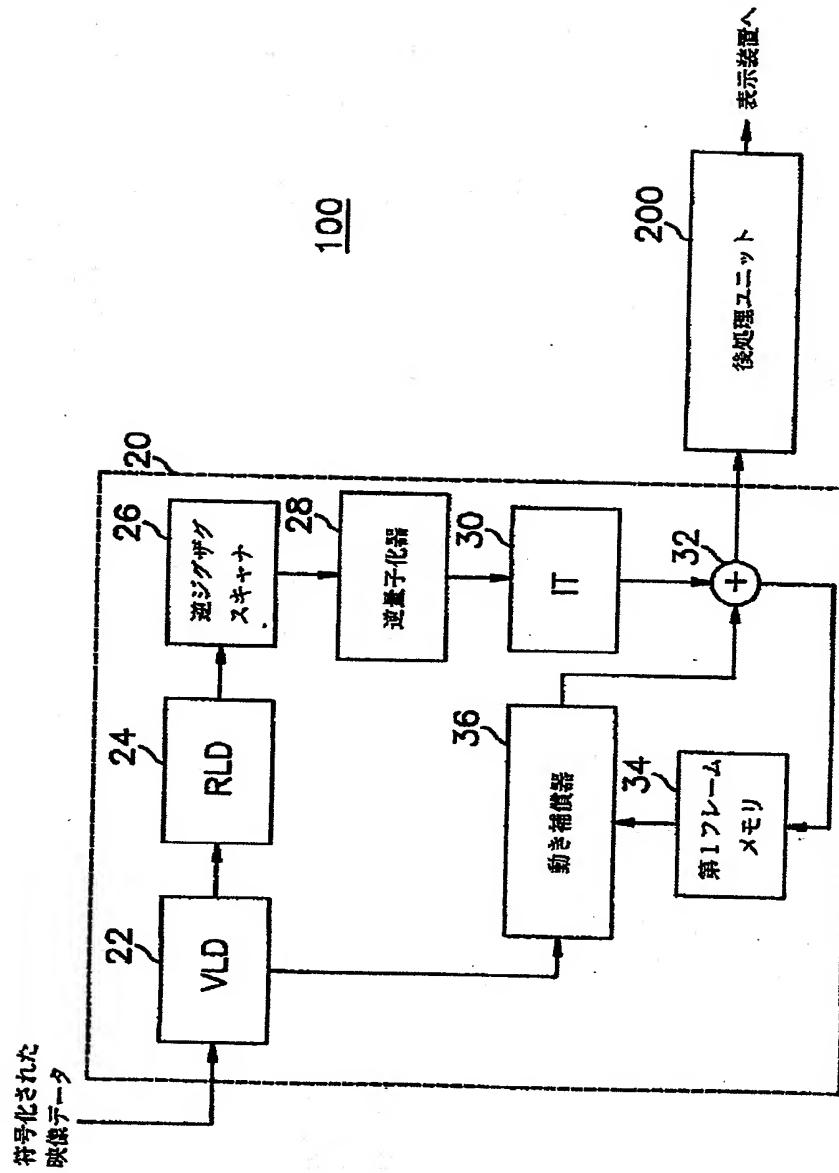
20	映像信号デコーダ
200	後処理ユニット
10 210	フレームメモリ
220	コントローラ
230	画素領域決定器
240, 270	第1及び第2スイッチング回路
250	フィルタリングユニット
252	第1フィルタ
254	第2フィルタ
260	画素データ評価ユニット
262	差分計算器
264	第1比較器
20 280	画素データ補正ユニット
282	第2比較器
284	画素データ補正回路

【図3】

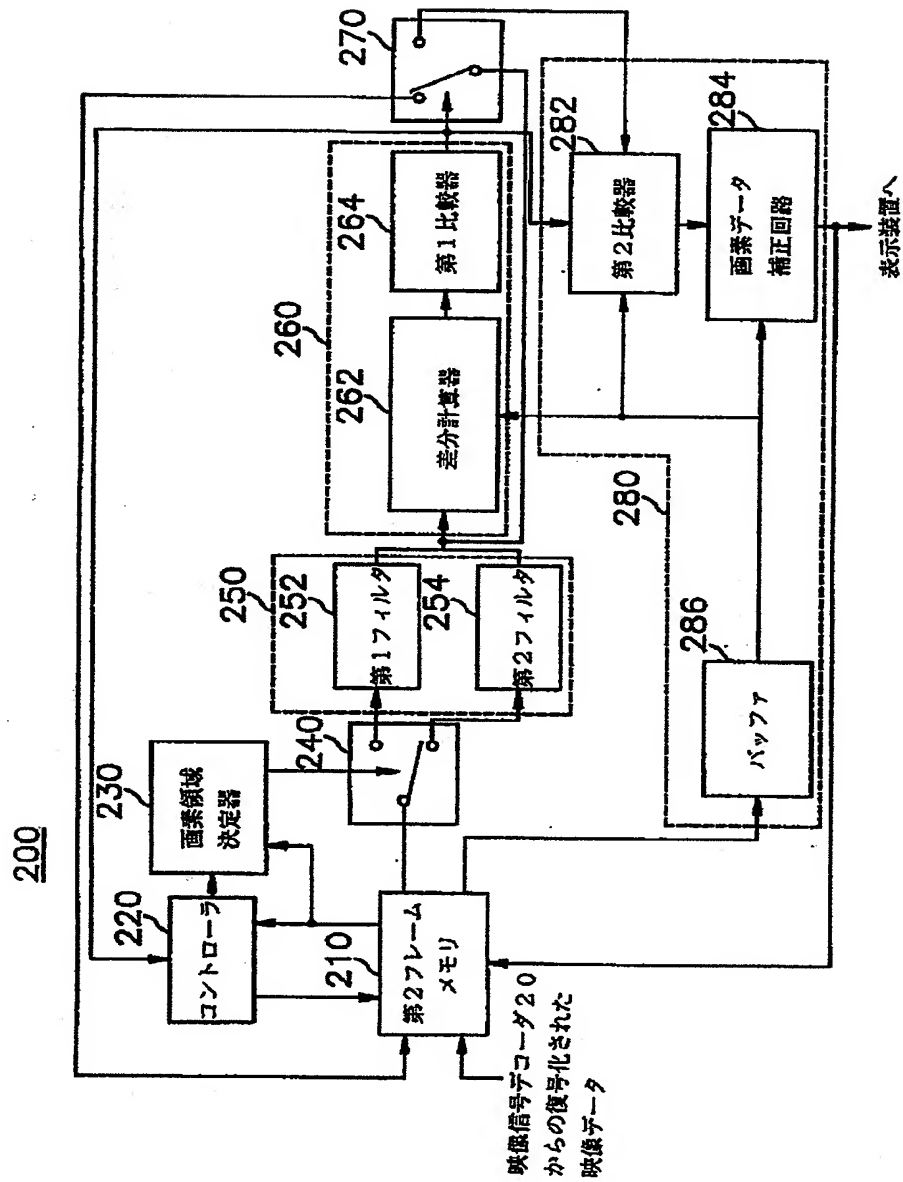




【図1】.



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H04N 1/41

識別記号 庁内整理番号  
B

F I

技術表示箇所